

## **Tendências dos estudos brasileiros sobre aplicação da compostagem na gestão de resíduos orgânicos**

Douglas Montez Lima dos Santos<sup>1</sup>

Otto Gabriel Fernandes de Oliveira Cavalcante<sup>2</sup>

Fernanda da Silva Marques<sup>3</sup>

Marcelo Borges Rocha<sup>4</sup>

### **Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos**

#### *Resumo*

Este estudo buscou mapear aspectos relacionados ao tema compostagem no que tange à gestão de resíduos orgânicos. Para tal foi realizada uma revisão sistemática de publicações defendidas entre 2018 e 2021, disponíveis na plataforma *online* da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. O *corpus* documental, constituído por 38 publicações, foi analisado à luz de descritores gerais e específicos. Dentre as principais contribuições oferecidas pelos trabalhos, destaca-se a Educação Ambiental articulada as ações de compostagem. As regiões Sul e Sudeste foram as que mais apresentaram publicações de pós-graduação nos últimos quatro anos. Dentre os trabalhos, a compostagem termofílica foi a mais citada/executada dentre as outras técnicas executadas. Foi possível perceber a predominância de Programas de pós-graduação de regiões com grandes números de publicações -Sul e Sudeste-, bem como nos grandes polos urbanos. No mais, os resultados do presente estudo podem contribuir para encaminhamentos e futuros estudos sobre compostagem e, ainda, para ações de Educação Ambiental voltadas para a sensibilização ambiental sobre a gestão de resíduos.

**Palavras-chave:** Tecnologia social; Compostagem; Engenharia Ambiental.

---

<sup>1</sup>Aluno de Graduação em Engenharia Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), montezdouglas@gmail.com.

<sup>2</sup>Aluno de Graduação em Engenharia Ambiental, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), ottogabriel04@gmail.com.

<sup>3</sup>Aluna de Mestrado, Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), fefa\_marques@msn.com.

<sup>4</sup>Prof. Dr., Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) - Campus Maracanã, Departamento de Engenharia Ambiental, rochamarcelo36@yahoo.com.br.



## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico e tecnológico, observado a partir da Revolução Industrial, veio às custas da degradação ambiental. A industrialização, o capitalismo e a globalização mudaram o cenário da produção e das formas de consumo pela sociedade, e agora, os bens de consumo apresentam prazos de validade contados e na era da “sociedade de consumo”, o novo se torna mais atraente mesmo sem necessidades reais para sua aquisição. Como principal consequência deste panorama de consumismo exacerbado, é o aumento considerável na produção dos resíduos sólidos urbanos (RSU). A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2018), publicou um relatório no qual foi possível constatar que a produção de RSU teve um aumento expressivo de cerca de 20%. Diante desse cenário, entre tantos outros, diversos problemas socioambientais podem ser encontrados.

Na última década, o descarte indevido culminou com as problemáticas relacionadas à gestão inadequadas dos RSU. A contaminação do solo a partir da disposição inadequada dos RSU é a problemática mais recorrente. A decomposição dos resíduos gera o chorume, que infiltra solos e contamina águas subterrâneas. O carreamento destes poluentes tem amplitude para degradar grandes áreas, gerando diversos prejuízos socioambientais.

Ainda de acordo com relatório da ABRELPE (2018), anualmente, são produzidas cerca de 80 milhões de toneladas de RSU em todo o território nacional, nas quais do total desse quantitativo, cerca de 50% correspondem a resíduos orgânicos (RO). Esse material apresenta alto potencial para a reciclagem, entretanto apenas 1% é reaproveitado e reutilizado da forma adequada (MMA, 2017). Desta forma, torna-se necessária a idealização de novas propostas de gerir e manejar os resíduos orgânicos produzidos.

As Tecnologias Sociais (TS) ganham notoriedade e destaque, neste cenário, visto que são técnicas singulares (Furlanetto et al., 2018), e representam alternativas ao modelo convencional de produzir tecnologia, com foco na interação social e construção conjunta de soluções. O termo TS surge a partir da década de 80, em decorrência da necessidade de encontrar alternativas viáveis para sanar diferentes problemáticas nos mais diversos locais

Realização

Apoio



e contextos (Dagnino, 2010). Em território brasileiro, o termo foi consolidado no ano de 2001, pela Fundação Banco do Brasil, abrangendo objetivos que visavam contornar as problemáticas relativas ao desenvolvimento social e tecnológico em nível nacional.

A TS difere-se da Tecnologia Convencional (TC), principalmente, por propor inovações adequadas a uma determinada realidade socioambiental, promovendo de forma eficaz a transformação sem prezar o lucro. Com isso, tem-se que a aplicação da TS e seu uso pode estimular a transformação e a qualidade de vida, trazendo impactos positivos nas condições socioeconômicas da população de certa região. Dentro da temática de resíduos, uma TS com grande destaque é a compostagem, representando uma alternativa eficiente para o tratamento de resíduos orgânicos. O processo de compostagem é realizado de forma natural por meio da ação microbiana e aumento da temperatura, que atuam como fatores que possibilitam a degradação dos resíduos e a produção de um composto orgânico com alta qualidade nutritiva e uso agrícola (Rodrigues et al., 2015).

A técnica em questão apresenta como vantagens a sua simplicidade e baixo custo. É considerado o sistema mais antigo de tratamento de resíduos da história, ganhando mais notoriedade nas últimas duas décadas em razão da possibilidade de executá-la em diferentes escalas. Segundo Kiehl (2002), a compostagem pode ter sido utilizada nas antigas civilizações como um método, totalmente natural, de reciclagem de materiais orgânicos provenientes de suas atividades diárias.

O produto da compostagem é denominado húmus e pode ser utilizado como um ótimo fertilizante natural. É caracterizado por diferentes elementos químicos, como fósforo, potássio, nitrogênio, entre outros elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas. Este composto atua, principalmente, na melhoria das qualidades e propriedades biológicas, físicas e químicas do solo (Rodrigues, 2015).

Em vista disso, a compostagem pode ser apresentada como uma solução viável para o tratamento da parcela orgânica do grande volume de RSU, sobretudo em centros urbanos com altos índices demográficos. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar como este tema tem sido abordado em teses e dissertações defendidas no território nacional nos últimos quatro anos.



## METODOLOGIA

O presente trabalho é caracterizado como pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva. Segundo Gonçalves et al. (2014), as pesquisas qualitativas abrangem um conjunto de diferentes meios interpretativos que buscam a descrição e decodificação de componentes típicos de um sistema complexo. Já os estudos exploratórios almejam estudar e entender temáticas pouco exploradas, realizando o detalhamento de análises feitas acerca da abordagem de diferentes objetos de estudo. Por fim, as abordagens descritivas buscam especificar propriedades importantes de um objeto de estudo, e dentro de uma análise, ilustram, de maneira organizadas, características e particularidades sobre determinadas temáticas (Sampieri et al., 2008).

Para reconhecer os padrões e tendências existentes sobre a compostagem nos estudos brasileiros, foi feita revisão sistemática, ou seja, uma investigação científica que reúne estudos relevantes acerca de uma questão pré-estabelecida, objetivando a realização de uma revisão crítica e abrangente da literatura. Segundo Galvão (2019, p.58), a revisão sistemática é: “uma modalidade de pesquisa, que segue protocolos específicos, e que busca entender e dar alguma logicidade a um grande corpus documental, especialmente, verificando o que funciona e o que não funciona num dado contexto”.

Este processo de revisão foi realizado em novembro de 2021 a partir da busca de dados na plataforma online Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A página em questão foi selecionada por ser parte integrante do banco de dados disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Informações em Ciência e Tecnologia (IBICT). Ali são encontradas aproximadamente 130 instituições brasileiras de pesquisa, o que facilita o mapeamento das publicações acadêmicas nas mais diversas áreas de conhecimento. Os trabalhos selecionados se encontravam nas áreas de avaliação de Agronomia, de Ciências Exatas e da Terra e de Engenharia I, que por sua vez, engloba as engenharias civil, de estruturas, de recursos hídricos, sanitária e ambiental, construção civil, geotecnia, transportes e urbana,

Buscando nortear a investigação realizada, o termo “compostagem” foi definido

Realização

Apoio



como descritor de busca, com a demanda de estar presente tanto no título quanto nas palavras-chave das publicações. Além disso, também foi definido que os trabalhos encontrados deveriam ser obrigatoriamente escritos na língua portuguesa. A busca inicial não apresentou um recorte temporal, assim foi possível identificar 215 teses e dissertações defendidas em português. Contudo, buscando refinar ainda mais os resultados e priorizar a abordagem da compostagem em períodos mais recentes, quando foi definido um recorte temporal de 2018 até 2021. Dessa forma, foi encontrado um total de 39 trabalhos, dos quais nove eram teses de doutorados e 30 dissertações de mestrado.

Dando prosseguimento com o processo de revisão sistemática, foi necessário verificar se o material coletado se enquadra nas definições propostas por Galvão (2019) em relação ao corpus documental, quando relacionado à temática da compostagem. Para tal, foram definidos critérios de inclusão e/ou exclusão do material obtido. Dentre os critérios de inclusão estabelecidos, as publicações deveriam discutir sobre a temática da compostagem, mesmo que ela não fosse o assunto principal. Sendo assim, o título, resumo e metodologia de cada trabalho foram analisados de forma isolada. Apenas um trabalho não cumpriu este critério, uma vez que analisava o sequenciamento de um genoma bacteriano decorrente do processo de compostagem. Dessa forma, o *corpus* documentou contou com 38 publicações, codificadas de T1 até T38.

Após esse período, os trabalhos foram analisados à luz de descritores gerais e específicos seguindo o referencial metodológico de Megid Neto (1999). Para o autor, os termos “descritores” se referem aos aspectos e características singulares a serem analisados para a classificação e descrição das publicações. As análises foram feitas a partir de descritores gerais que, segundo Teixeira (2008), comprovam a “base institucional” dos trabalhos, sendo eles: *tipo da produção, enquadrando os trabalhos como tese ou dissertação; instituição de ensino superior (IES) em que a obra foi defendida; natureza administrativa da IES; ano de defesa do trabalho; e unidade federativa do programa de pós-graduação.*

A segunda etapa da análise foi realizada a partir de descritores específicos. Para tal, foi feita a leitura cuidadosa de cada um dos trabalhos. Segundo Megid Neto (1999) e Teixeira (2008) os descritores específicos buscam verificar aspectos particulares e possíveis

Realização

Apoio



tendências expostas pelos trabalhos investigados. Dessa forma, foram elaborados cinco descritores específicos, codificados de A1 a A5. O preenchimento da tabela para análise dos descritores contou com seis colunas correspondentes a cada tipo descritor e linhas para cada um dos 38 trabalhos, sendo iniciadas de T1 até T38. Em seguida, as características específicas de cada obra foram classificadas em correspondência com suas adequações aos descritores específicos, sendo eles, respectivamente: *abordagem e motivações da compostagem; contribuições dos estudos para o meio acadêmico; tipos de compostagem usados; material utilizado durante o processo de compostagem; e local de realização da compostagem.*

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao descritor ‘*tipo de produção acadêmica*’, 29 (vinte e nove) trabalhos analisados eram dissertações de mestrado acadêmico e 9 (nove) correspondiam a teses de doutorado acadêmico. Cabe destacar que a diferença quantitativa sobre tais modalidades acadêmicas podem estar relacionadas com a baixa expansão dos programas de doutorado quando comparados aos de mestrado. De acordo com os dados da plataforma BDTD (2022), existem, em média, quinhentas mil dissertações e duzentas mil teses disponíveis na plataforma digital. Tal quantitativo, quando comparado com o total de dissertações disponibilizadas, não atinge a metade do total, deixando claro a dominação das produções de dissertações de mestrado.

Para o descritor acerca do ‘*ano de defesa*’, o destaque vai para os anos de 2018 e 2019 que apresentaram os maiores números de trabalhos encontrados na BDTD, ambos com 16 trabalhos cada; em seguida está o ano de 2020 com cinco produções e o ano de 2021 com uma produção apenas.

Tais resultados mostram números discretos sobre a compostagem abordadas nos trabalhos, e o passar dos anos indica uma redução de produções a respeito dessa temática, evidenciando a necessidade de novos estudos na área, uma vez que a compostagem possui

Realização

Apoio

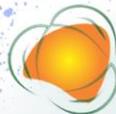


alardo potencial para sanar problemáticas relativas à gestão de RSU em território nacional. Outrossim, a redução de produções ao longo dos anos pode representar a dificuldade de propagar tal temática para além da área acadêmica. Entretanto, vale dizer que poucas são as informações que revelem o real motivo de tal declínio de publicações ao decorrer do tempo. De acordo com a ABRELPE (2021), os anos de 2018 e 2019 foram os que o Brasil produziu cerca de 78 milhões de toneladas de RSU a cada ano e que, em média, 40 milhões de toneladas correspondem aos RSO. Tais dados corroboram com as potencialidades da compostagem, uma vez que ela pode mitigar os impasses da produção desenfreada de RO. Além disso, tal sobrecarga pode indicar uma influência direta para mais produções de trabalhos sobre a temática nesses dois anos.

Já para o descritor relativo às ‘*regiões geográficas brasileiras*’, as regiões que mais tiveram publicações foram a Sul e a Sudeste, com 17 obras acadêmicas cada, seguidas pelas regiões Centro-Oeste e Nordeste, com duas produções cada. A região Norte não contribuiu com nenhum estudo sobre a temática da compostagem durante o período de análise. Destaca-se, em uma relação diretamente proporcional, em que as regiões que mais tiveram publicações, de acordo com Moritz et al. (2013), também são aquelas que mais oferecem programas de pós-graduação no território nacional.

Pode-se destacar que a criação na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Brasil, 2010), assegurou ao país diversas inovações no que tange à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Tais fatos andam em conjunto com os dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (2011), mostrando que, após a criação do PNRS, os investimentos em ciência atingiram 19 milhões de reais por ano, superando a verba de anos anteriores. Outrossim, o número de programas de pós-graduação nas regiões Sudeste e Sul, na última década, aumentou consideravelmente, junto ao maior investimento em pesquisas científicas (Moritz et al.).

Em contraponto aos dados encontrados nesta pesquisa para a distribuição geográfica da produção acadêmica acerca da temática da compostagem, de acordo com a EcoDebate (2016), a região Norte teve uma produção de 15.000 toneladas de RSU diariamente. Tais dados explicitam uma contradição apontada por esta análise, visto que, mesmo com um



grande volume de produção de resíduos, houve a ausência de trabalhos sobre compostagem nos últimos quatro anos, que pode indicar uma certa inviabilização do uso de técnicas de gestão de resíduos orgânicos na região.

Quando analisados os dados acerca do descritor *instituição de ensino superior* (IES), percebemos que a Universidade Estadual Paulista (UNESP), da região Sudeste do Brasil, foi a IES que teve o maior número de publicações com a temática da compostagem. As Universidades Federais de Pelotas e do Paraná, situadas na região Sul, ocupam o segundo lugar no ranking deste descritor. Ressalta-se, ainda, nesses dados, o destaque das esferas públicas, com um total de treze IES federais e somente cinco estaduais. Dentre as IES de natureza privada, somente duas foram percebidas. Vale enfatizar que as IES de natureza pública, em relação a quantidade de publicações, são mais notadas nas produções acadêmicas nacionais (Pin & Rocha, 2019), se alinhando aos dados obtidos na presente pesquisa.

### **ANÁLISE DAS TESES E DISSERTAÇÕES A PARTIR DOS DESCRITORES ESPECÍFICOS**

Para o descritor abordagens e motivações da compostagem, pode-se destacar que somente dois trabalhos (T8 E T38) focaram na parte teórica do manejo residual em si. Em T8, a compostagem aparece como etapa essencial para a extração de pectina proveniente dos resíduos das indústrias de suco de laranja, visando a otimização de tal processo. Já o T38 buscou fazer a implementação de macrocentros de compostagem em certas regiões, buscando a sensibilização social e propor materiais para a Educação Ambiental (EA).

A EA aparece como uma temática comum dentre os trabalhos e tal fato é bastante importante por permitir a conexão da sociedade com temáticas acerca da gestão e manejo dos RSU, além de propagar as informações e intervenções para além do meio acadêmico. No mais, de acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (1999), a EA representa uma base formativa para que a sociedade consiga criar estratégias que andem em conjunto com os valores e ações voltadas para desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

Realização

Apoio



Em relação ao descritor das contribuições dos estudos para o meio acadêmico, destaca-se os T4 e T10, sendo eles trabalhos que analisam as formas de utilizar a compostagem para reverter consequências negativas do despejo incorreto de RSO. Trabalhos dessa espécie, quando analisados em conjunto, demonstram potencialidades acerca de novas metodologias de tratamento residual. Já o T2 e o T7 fazem uso de máquinas para a automação do processo de compostagem na íntegra tendo relevância por tratar de implementações tecnológicas em um processo em que, por longa data, não saía da formalidade (Silva, 2019). Dos trabalhos analisados, 16 tiveram como motivação principal de execução o uso da compostagem como caminho para atenuar impasses socioambientais negativos associados ao descarte e tratamento de RSU. De acordo com Cunha (2018), a compostagem é uma das formas mais viáveis para o tratamento de RO no Brasil.

Em relação as contribuições gerais dos trabalhos para o cenário acadêmico, foi notado que a busca para propagação de conhecimentos teórico-metodológicos acerca da compostagem estava presente em todos, bem como a atribuição de técnicas não convencionais de seu processo. Além disso, no *corpus* documental deste estudo, os trabalhos encontrados dão destaque a inovações diversas que concedem maior visibilidade ao enriquecimento de metodologias acerca dos processos e etapas desta técnica e a partir da implementação de novidades são indicados novos rumos à prática da compostagem. Além disso, todas as produções evidenciam os desafios da gestão de RSO no território nacional, dando urgência à necessidade de implementação de técnicas de reaproveitamento. Em congruência com apontamentos de Cerciná (2018), os trabalhos indicam que grandes mudanças no cenário de ações socioambientais partem de movimentações pequenas e podem ser implementadas por pessoas que escolheram agir diante da negligência dos setores públicos no controle ambiental e sanitário relacionados aos RSO.

Dentre os trabalhos analisados, vinte e quatro contemplam a compostagem termofílica como principal processo de manejo residual estudado, quinze trabalham com mais de um tipo de compostagem e oito trabalhos não especificam o tipo de compostagem estudado. O estudo detalhado das etapas dos processos de compostagem abordados nas pesquisas analisadas neste *corpus* documental — independentemente do tipo empregado

Realização

Apoio



— facilita o entendimento da temática por completo, bem como suas características químicas, físicas e biológicas. Sendo assim, as questões levantadas para a criação e descrição de novas metodologias podem ser capazes de gerar novos entendimentos sobre o manejo dos RSO, extrapolando os modelos comumente conhecidos.

Cabe ressaltar que todos os processos de compostagem foram realizados presencialmente e que grande parte dos trabalhos utilizou resíduos sólidos orgânicos. Tais resíduos têm origem, majoritariamente, de grandes polos urbanos, industriais e aterros sanitários. Lorin (2019) aponta que os setores urbanos e industriais, no território nacional, são os principais responsáveis pela produção de parte considerável dos resíduos de origem orgânica e animal.

Sobre os trabalhos que fizeram experimentos durante o processo de compostagem, foi notado que todos regulavam e/ou desregularam algum componente crucial procurando a modificar algum aspecto da compostagem, induzindo-o a ocorrer com parâmetros e intensidade diferentes. Tais experimentos se mostram importantes para a pesquisa acadêmica, já que mostram o que é cabível ou não durante o processo de manejo residual, evidenciando as formas mais eficazes para sua execução (Vilela, 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo contribuiu para situar como o tema compostagem vem sendo desenvolvido em estudos no cenário nacional. Nesse sentido, foi constatado que as regiões Sul e Sudeste são as que mais contribuíram com abordagens a respeito da temática. Outrossim, é notado uma incidência maior de produções voltadas para a compostagem termofílica e outras novas metodologias a respeito do processo, como: as de aeração facilitada, produzidas em estufas ou até mesmo com utilização controlada de bactérias incomuns no processo de compostagem natural. Também, predominam abordagens qualitativas nas publicações analisadas nesta revisão sistemática.

Realização

Apoio



A análise feita à luz dos descritores possibilitou maior entendimento acerca do processo de compostagem. Assim, foram feitas observações relativas: (i) ao modo da abordagem da compostagem; (ii) às contribuições das pesquisas para o meio acadêmico; (iii) técnicas utilizadas para exercer a compostagem; (iv) materiais utilizados durante o processo; (v) locais onde os processos foram executados.

Por fim, constatou-se que a compostagem, além de seus benefícios naturais, foi notada em diversos processos industriais, como processo produtor de matéria prima, bem como no de pectina. A pectina é um produto orgânico que tem larga utilidade industrial, sendo vista em espessantes, géis industriais, alimentos e cosméticos. Tal fato deixa em evidência que a compostagem possui relevância para além do manejo da problemática dos resíduos orgânicos, estimulando que novas metodologias acerca do processo sejam desenvolvidas em pesquisas com aplicação comercial.

## A GRADECIMENTOS

Ao Cefet/RJ, ao CNPq e à CAPES pela disponibilização da bolsa de estudos, motivando a execução da pesquisa; aos orientadores pelas sugestões, ajudas, disponibilidade e correções ao longo do percurso da escrita; ao Laboratório de Divulgação Científica e Ensino de Ciências (Labdec) por ser um local de incentivo às pesquisas e contribuir para o processo de formação de um pesquisador.

## R REFERÊNCIAS

CERCINÁ, Marília. **Análise da viabilidade técnica para a implementação de centros de compostagem no município de Imbé**, RS. 2018.

CUNHA, Karine Marcondes da et al. **Compostagem de tabaco de cigarro contrabandeado e resíduos sólidos orgânicos em reator facultativo com capacidade de 2000L**. 2018.

DAGNINO, Renato Peixoto (2010). **Tecnologia social**: ferramenta para construir outra sociedade. 2d. rev. e ampl. Campinas, SP: Komedi.

Realização



Apoio





GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GONÇALVES, Mônica Lopes et al. **Fazendo pesquisa: do projeto à comunicação científica**. Joinville, SC, 2014.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. **Metodologia de pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. - IBAMA. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305/2010**. [S. l.], 6 dez. 2016. URL: <http://www.ibama.gov.br/residuos/controle-de-residuos/politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs>. Acesso em: 14 fev. 2022.

KIEHL, Edmar José. **Manual de Compostagem: maturação e qualidade do composto**. 171p. 2002.

LORIN, Higor Eisten Francisconi et al. **Aproveitamento dos resíduos da cadeia produtiva do frango de Corte: compostagem, obtenção de chás de composto e uso dos Compostos como substratos para produção de muda**. 2019.

MEGID NETO, Jorge. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental**. Campinas (SP): Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, v. 238, 1999.

DE OLIVEIRA MORITZ, Gilberto et al. A pós-graduação brasileira: evolução e principais desafios no ambiente de cenários prospectivos. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 5, n. 2, p. 03-34, 2013.

RODRIGUES, Alexandre et al. Compostagem de resíduos orgânicos: eficiência do processo e qualidade do composto. **Enciclopédia biosfera**, v. 11, n. 22, 2015.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses. **Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP**. Recuperado de [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251678/1/Teixeira\\_PauloMarceloMarini\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251678/1/Teixeira_PauloMarceloMarini_D.pdf), 2008.

VILELA, Ranielle Nogueira da Silva et al. **Efeitos da aeração e da estação do ano na compostagem dos resíduos de abatedouro**. 2019.

Realização

Apoio